



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102151149 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 17

(21) 申请号 201010604785. 5

(22) 申请日 2010. 12. 24

(71) 申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 张柏云 贾璐

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所 44248

代理人 胡吉科

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

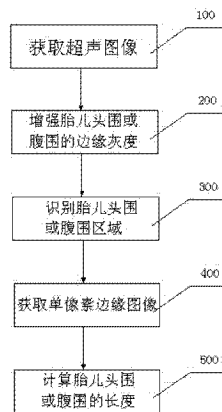
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种胎儿超声图像自动测量方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种胎儿超声图像自动测量方法,包括如下步骤:获取超声图像;增强胎儿头围或腹围的边缘灰度;识别胎儿头围或腹围区域;获取单像素边缘图像;计算胎儿头围或腹围的长度。本发明申请由于自动测量能够自动识别胎儿头围或腹围图像区域,自动检测定位头围或腹围的边缘,自动测量头围或腹围的边缘周长,从而自动估算出胎儿的胎龄和胎重等参数。相比手动测量中手动定位画线描述,本发明自动测量定位更加准确,从而胎儿测量结果更加准确;同时能够减少用户重复枯燥的工作,提高超声诊断系统的效率,使用更方便、快捷。



1. 一种胎儿超声图像自动测量方法,包括如下步骤:

获取超声图像:获取胎儿的二维超声图像并确定所述胎儿二维超声图像的待测范围;

增强胎儿头围或腹围的边缘灰度:对确定的待测图像进行预处理,增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异;

识别胎儿头围或腹围区域:进行图像分割获得候选区域,结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域;

获取单像素边缘图像:从胎儿图像中抽出特征向量,利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像;

计算胎儿头围或腹围的长度:计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离,将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。

2. 根据权利要求1所述胎儿超声图像自动测量方法,其特征在于,在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理包括去掉胎儿二维超声图像中的噪声。

3. 根据权利要求2所述胎儿超声图像自动测量方法,其特征在于,在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理包括采用直方图增强图像灰度的方法增强待测图像的灰度。

4. 根据权利要求1所述胎儿超声图像自动测量方法,其特征在于,在获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像步骤中,包括如下步骤:

抽出特征向量:从胎儿图像中抽出特征向量;

获取边缘图像:利用边缘检测算子,根据所述特征向量的变化,得到胎儿头围或腹围区域的边缘图像;

获取单像素边缘图像:根据胎儿头围或腹围区域的最近边缘点,得到胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像。

5. 根据权利要求1所述胎儿超声图像自动测量方法,其特征在于,在计算胎儿头围或腹围的长度步骤中,包括如下步骤:

计算相邻两点的距离:在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b,求这两点的距离

$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}$, $a=(a_x,a_y)$, $b=(b_x,b_y)$, 其中: $D(a,b)$ 为相邻两点

a、b 的距离,单像素边缘图像由 n 个点组成,其中 $1 \leq a \leq n$, $b=a+1$, $D(a,b)$ 组成一个点集合 $S(n)$;

计算胎儿头围或腹围的长度:计算 $S(n)$ 中所有相邻两点的距离,并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L:

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2+(y_{k+1}-y_k)^2} + \sqrt{(x_1-x_n)^2+(y_1-y_n)^2}, \text{ 其中: } x_{k+1} \text{ 表示第 } k+1$$

点的 X 轴坐标, x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标, y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标, y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标, x_1 表示第一个点的 X 轴坐标, x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标, y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标, y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

6. 根据权利要求5所述的胎儿头围或腹围的自动测量方法,其特征在于,根据胎儿头围或腹围的长度测量结果确定胎儿的胎龄和胎重。

7. 一种胎儿超声图像自动测量系统,其特征在於,包括生成胎儿二维超声图像的图像生成单元、对所述超声图像进行预处理的图像预处理单元、对胎儿头围或腹围区域进行识别的图像识别单元、生成边缘图像的边缘图像生成单元、计算胎儿头围或腹围的长度的测量计算单元,所述图像预处理单元增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异,所述图像识别单元进行图像分割获得候选区域,结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域,所述边缘图像生成单元从胎儿图像中抽出特征向量,利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像,所述测量计算单元计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离,将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。

8. 根据权利要求 7 所述的胎儿超声图像自动测量系统,其特征在於,所述测量计算单元包括:

计算相邻两点的距离:在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b,求这两点的距离

$$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}, a=(a_x,a_y), b=(b_x,b_y),$$

其中: $D(a,b)$ 为相邻两点 a、b 的距离,单像素边缘图像由 n 个点组成,其中 $1 \leq a \leq n, b=a+1, D(a,b)$ 组成一个点集合 $S(n)$;

计算胎儿头围或腹围的长度:计算 $S(n)$ 中所有相邻两点的距离,并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L:

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2+(y_{k+1}-y_k)^2} + \sqrt{(x_1-x_n)^2+(y_1-y_n)^2},$$

其中, x_{k+1} 表示第 K+1 点的 X 轴坐标, x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标, y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标, y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标, x_1 表示第一个点的 X 轴坐标, x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标, y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标, y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

9. 根据权利要求 7 所述的胎儿超声图像自动测量系统,其特征在於,所述图像生成单元包括图像范围确定模块,所述图像范围确定模块确定胎儿二维超声图像的待测范围。

10. 根据权利要求 8 所述的胎儿超声图像头围或腹围的测量系统,其特征在於,所述测量计算单元还包括计算胎儿胎龄或胎重的胎龄胎重估算模块,所述胎龄胎重估算模块根据胎儿头围或腹围的长度估算胎儿的胎龄和胎重。

一种胎儿超声图像自动测量方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声图像的测量方法及系统,尤其涉及一种胎儿超声图像自动测量方法及系统。

背景技术

[0002] B型超声诊断系统由于具有无创性的优点,越来越多地应用于医学诊断中,尤其是在产科检查中被广泛应用;随着国家大力提倡优生优育,医生利用B超可以监测胎儿发育过程中各项生长参数指标,以达到优生的目的;在产科检查的超声图像中,胎儿的头围或腹围显示清晰,易于测量,通过测量胎儿头围或腹围可以估算胎儿的胎龄和胎重;因此,头围和腹围是衡量胎儿生长发育的重要参数。

[0003] 在当前超声二维图像测量中,都以手动测量为主;主要通过移动轨迹球的方式手动描绘胎儿头围或腹围轮廓,再通过相应公式计算出头围或腹围的周长,并进一步估算胎儿的胎龄和胎重;在手动测量过程中,用户的操作手法和熟练程度会影响对目标对象的定位,引入手动误差;且需要不断重复上述工作,枯燥单调,浪费时间。

[0004]

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:本发明提供了一种在二维超声图像下,自动测量胎儿头围或腹围的方法及系统,克服现有技术中手动测量胎儿相关长度参数速度慢,容易出现误差的技术问题。

[0006] 本发明的技术方案是:提供一种胎儿超声图像自动测量方法,包括如下步骤:

获取超声图像:获取胎儿的二维超声图像并确定所述胎儿二维超声图像的待测范围;

增强胎儿头围或腹围的边缘灰度:对确定的待测图像进行预处理,增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异;

识别胎儿头围或腹围区域:进行图像分割获得候选区域,结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域;

获取单像素边缘图像:从胎儿图像中抽出特征向量,利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像;

计算胎儿头围或腹围的长度:计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离,将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。

[0007] 本发明的进一步技术方案是:在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理包括去掉胎儿二维超声图像中的噪声。

[0008] 本发明的进一步技术方案是:在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理包括采用直方图增强图像灰度的方法增强待测图像的灰度。

[0009] 本发明的进一步技术方案是:在获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像步骤中,包括如下步骤:

抽出特征向量 : 从胎儿图像中抽出特征向量 ;

获取边缘图像 : 利用边缘检测算子, 根据所述特征向量的变化, 得到胎儿头围或腹围区域的边缘图像 ;

获取单像素边缘图像 : 根据胎儿头围或腹围区域的最近边缘点, 得到胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像。

[0010] 本发明的进一步技术方案是 : 在计算胎儿头围或腹围的长度步骤中, 包括如下步骤 :

计算相邻两点的距离 : 在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b, 求这两点的距离

$D(a,b) = \sqrt{(a_x - b_x)^2 + (a_y - b_y)^2}$, $a = (a_x, a_y)$, $b = (b_x, b_y)$, 其中 : $D(a, b)$ 为相邻两点 a、b 的距离, 单像素边缘图像由 n 个点组成, 其中 $1 \leq a \leq n$, $b = a + 1$, $D(a, b)$ 组成一个点集合 $S(n)$;

计算胎儿头围或腹围的长度 : 计算 $S(n)$ 中所有相邻两点的距离, 并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L :

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1} - x_k)^2 + (y_{k+1} - y_k)^2} + \sqrt{(x_1 - x_n)^2 + (y_1 - y_n)^2}, \text{ 其中 : } x_{k+1} \text{ 表示第 } k+1$$

点的 X 轴坐标, x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标, y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标, y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标, x_1 表示第一个点的 X 轴坐标, x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标, y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标, y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

[0011] 本发明的技术方案是 : 提供一种胎儿头围或腹围的自动测量方法, 其特征在于, 所述胎儿头围或腹围区域为胎儿超声图像的头围或腹部, 包括如下步骤 :

获取超声图像 : 获取胎儿的二维超声图像。

[0012] 增强胎儿的头围或腹部的边缘灰度 : 增强胎儿的头围或腹部边缘与周围图像的灰度差异 ;

识别胎儿的头围或腹部区域 : 进行图像分割获得候选区域, 结合胎儿的头围或腹部的形状特征识别胎儿的头围或腹部区域 ;

获取胎儿的头围或腹部的单像素边缘图像 : 从胎儿图像中抽出特征向量, 利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿的头围或腹部的单像素边缘图像 ;

计算胎儿的头围或腹围 : 计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离, 将胎儿的头围或腹部的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿超声图像的头围或腹围, 再根据比例关系获取胎儿的头围或腹围。

[0013] 本发明的进一步技术方案是 : 根据胎儿头围或腹围的长度测量结果确定胎儿的胎龄和胎重。

[0014] 本发明的技术方案是 : 构建一种胎儿超声图像自动测量系统, 包括生成胎儿二维超声图像的图像生成单元、对所述超声图像进行预处理的图像预处理单元、对胎儿头围或腹围区域进行识别的图像识别单元、生成边缘图像的边缘图像生成单元、计算胎儿头围或腹围的长度的测量计算单元, 所述图像预处理单元增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异, 所述图像识别单元进行图像分割获得候选区域, 结合胎儿头围或腹围的形

状特征识别胎儿头围或腹围区域,所述边缘图像生成单元从胎儿图像中抽出特征向量,利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像,所述测量计算单元计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离,将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。

[0015] 本发明的进一步技术方案是:所述测量计算单元包括:

计算相邻两点的距离:在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b,求这两点的距离

$$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}, a=(a_x,a_y), b=(b_x,b_y),$$

其中:D(a,b)为相邻两点 a、b 的距离,单像素边缘图像由 n 个点组成,其中 $1 \leq a \leq n, b=a+1, D(a,b)$ 组成一个点集合 S(n);

计算胎儿头围或腹围的长度:计算 S(n) 中所有相邻两点的距离,并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L:

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2+(y_{k+1}-y_k)^2} + \sqrt{(x_1-x_n)^2+(y_1-y_n)^2},$$

其中: x_{k+1} 表示第 K+1 点的 X 轴坐标, x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标, y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标, y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标, x_1 表示第一个点的 X 轴坐标, x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标, y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标, y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

[0016] 本发明的技术方案是:所述图像生成单元包括图像范围确定模块,所述图像范围确定模块确定胎儿二维超声图像的待测范围。

[0017] 本发明的技术方案是:构建一种胎儿超声图像头围或腹围的测量系统,其特征在于,所述胎儿头围或腹围区域为胎儿超声图像的头围或腹部,所述测量计算单元包括胎儿头围或腹围的长度计算模块。

[0018] 本发明的进一步技术方案是:所述测量计算单元还包括计算胎儿胎龄或胎重的胎龄胎重估算模块,所述胎龄胎重估算模块根据胎儿头围或腹围的长度估算胎儿的胎龄和胎重。

[0019] 本发明的技术效果是:与现有的超声图像手动测量技术相比,本发明申请由于自动测量能够自动识别胎儿头围或腹围图像区域,自动检测定位头围或腹围的边缘,自动测量头围或腹围的边缘周长,从而自动估算出胎儿的胎龄和胎重等参数。相比手动测量中手动定位画线描述,本发明自动测量定位更加准确,从而胎儿测量结果更加准确;同时能够减少用户重复枯燥的工作,提高超声诊断系统的效率,使用更方便、快捷。

[0020]

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的流程图。

[0022] 图 2 为本发明获取单像素边缘图像的流程图。

[0023] 图 3 为本发明的结构示意图。

[0024]

具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施例,对本发明技术方案进一步说明。

[0026] 如图 1 所示,本发明的具体实施方式是:提供一种胎儿超声图像自动测量方法,包括如下步骤:

步骤 100:获取超声图像并确定所述胎儿二维超声图像的待测范围,即:获取胎儿的二维超声图像。具体工作过程如下:首先接收外部的启动信号后,超声诊断系统的装置开始工作;然后通过获取超声探头回波信号,并将信号进行处理,生成并输出显示待测胎儿超声图像;将胎儿头围或腹围区域置于图像的中间位置,在本发明中,胎儿图像处于超声图像的中间位置;另外,胎儿处于羊水的包围范围中,根据上述特征确定待测目标区域的大致范围。

[0027] 步骤 200:增强胎儿头围或腹围的边缘灰度:对确定的待测图像进行预处理,增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异,即:增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异。具体实施过程如下:对图像进行预处理,降低噪声,增强图像对比度,达到增大待测头图像边缘与周围图像的灰度差异。

[0028] 在优选实施方式中,在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理包括去掉二维超声图像中的噪声。具体过程如下:由于胎儿超声图像通常含有大量噪声的背景,有的亮,有的暗,影响对超声图像中胎儿图像边缘的检测判断,利用去噪技术对胎儿超声图像进行图像处理;经过去噪处理后,可以去掉胎儿超声图像中大部分的背景信息和噪声,这样得到的胎儿超声图像更加明显。

[0029] 在优选实施方式中,在增强胎儿头围或腹围的边缘灰度步骤中,对待测图像进行预处理还包括采用直方图增强算法增强图像的灰度。具体过程如下:超声图像在生成、传输以及变换过程中,由于多种原因因素的影响,会造成图像质量的下降;因此,需要对图像进行增强处理,在本实施例中择优使用直方图增强算法增强图像的灰度。胎儿超声图像通过增强处理后,其图像边缘特征更加明显,尤其更利于对头围或腹围图像的边缘检测以及下一步操作。

[0030] 步骤 300:识别胎儿头围或腹围区域,即:进行图像分割获得候选区域,结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域。

[0031] 步骤 400:获取单像素边缘图像,即:从胎儿图像中抽出特征向量,利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像。具体包括如下步骤:

步骤 410:抽出特征向量,即:从胎儿图像中抽出特征向量。从胎儿图像中抽出特征向量,在本实施例中,特征向量为胎儿超声图像的灰度值。

[0032] 步骤 420:获取边缘图像,即:利用边缘检测算子,根据所述特征向量的变化,得到胎儿头围或腹围区域的边缘图像。利用边缘检测算子,根据特征向量的变化,检测胎儿超声图像中胎儿头围或腹围区域边缘,得到胎儿头围或腹围的边缘图像。

[0033] 步骤 430:获取单像素边缘图像,即:根据胎儿头围或腹围区域的最近边缘点,得到胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像。细化头围或腹围的边缘图像,根据头围或腹围最近边缘点,得到头围或腹围的单像素边缘图像。

[0034] 步骤 500:计算胎儿头围或腹围的长度,即:计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离,将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。具体实施过程如下:在计算胎儿头围或腹围的长度步骤中,包括如下步

骤：

计算相邻两点的距离：在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b，求这两点的距离

$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}$, $a=(a_x,a_y)$, $b=(b_x,b_y)$, 其中：D (a, b) 为相邻两点 a、b 的距离，单像素边缘图像由 n 个点组成，其中 $1 \leq a \leq n$, $b=a+1$, D (a, b) 组成一个点集合 S(n)；

计算胎儿头围或腹围的长度：计算 S(n) 中所有相邻两点的距离，并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L：

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2+(y_{k+1}-y_k)^2} + \sqrt{(x_1-x_n)^2+(y_1-y_n)^2}, \text{ 其中：} x_{k+1} \text{ 表示第 } k+1$$

点的 X 轴坐标， x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标， y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标， y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标， x_1 表示第一个点的 X 轴坐标， x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标， y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标， y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

[0035] 本发明的优选实施方式是：根据胎儿头围或腹围的长度测量结果确定胎儿的胎龄和胎重。胎龄以孕周计算，具体计算过程如下：

以胎儿头围计算孕周公式为： $GA=8.96+0.54 \times (HC)+0.0003 \times (HC)^3$ ，其中，GA 为孕周，单位为“周”、HC 为头围，单位为“厘米”。

[0036] 以胎儿腹围计算孕周公式为： $GA=8.14+0.753 \times (AC)+0.0036 \times (AC)^2$ ，其中，GA 为孕周，单位为“周”、AC 为腹围，单位为“厘米”。

[0037] 胎重计算公式为： $EFW=0.1 \times (AC)^3$ ，其中，EFW 为胎重，单位为“克”、AC 为腹围，单位为“厘米”。

[0038] 本发明的技术方案是：构建一种胎儿超声图像自动测量系统，包括生成胎儿二维超声图像的图像生成单元 21、对所述超声图像进行预处理的图像预处理单元 23、对胎儿头围或腹围区域进行识别的图像识别单元 24、生成边缘图像的边缘图像生成单元 25、计算胎儿头围或腹围的长度的测量计算单元 26，所述图像预处理单元 23 增强胎儿头围或腹围区域边缘与周围图像的灰度差异，所述图像识别单元 24 进行图像分割获得候选区域，结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域，所述边缘图像生成单元 25 从胎儿图像中抽出特征向量，利用边缘检测算子及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像，所述测量计算单元 26 计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离，将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。

[0039] 具体实施过程如下：所述图像生成单元 21 工作，首先接收外部的启动信号后，超声诊断系统的装置开始工作；然后通过获取超声探头回波信号，并将信号进行处理，生成并输出显示待测胎儿超声图像；将胎儿头围或腹围区域置于图像的中间位置，在本发明中，胎儿图像处于超声图像的中间位置；另外，胎儿处于羊水的包围范围中，图像范围确定模块 22 根据上述特征确定待测目标区域的大致范围。所述图像预处理单元 23 对图像进行预处理，降低噪声，增强图像对比度，达到增大待测头图像边缘与周围图像的灰度差异。所述图像识别单元 24 通过图像分割获得候选区域，结合胎儿头围或腹围的形状特征识别胎儿头围或腹围区域。所述边缘图像生成单元 25 从胎儿图像中抽出特征向量，利用边缘检测算子

及所述特征向量获取胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像。所述测量计算单元 26 包括计算所述单像素边缘图像的边缘图像周长计算模块 261, 边缘图像周长计算模块 261 通过计算所述单像素边缘图像上相邻两点的距离, 将胎儿头围或腹围区域的单像素边缘图像的所有相邻两点的距离累加获取胎儿头围或腹围的长度。所述测量计算单元 26 包括:

计算相邻两点的距离: 在单像素边缘图像上取相邻两点 a、b, 求这两点的距离

$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}$, $a=(a_x,a_y)$, $b=(b_x,b_y)$, 其中: $D(a,b)$ 为相邻两点 a、b 的距离, 单像素边缘图像由 n 个点组成, 其中 $1 \leq a \leq n$, $b=a+1$, $D(a,b)$ 组成一个点集合 $S(n)$;

计算胎儿头围或腹围的长度: 计算 $S(n)$ 中所有相邻两点的距离, 并将这些距离累计相加从而得到该边缘图像的周长 L:

$$L = \sum_{k=1}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2+(y_{k+1}-y_k)^2} + \sqrt{(x_1-x_n)^2+(y_1-y_n)^2}, \text{ 其中: } x_{k+1} \text{ 表示第 } k+1$$

点的 X 轴坐标, x_k 表示第 K 点的 X 轴坐标, y_{k+1} 表示第 K+1 点 Y 轴的坐标, y_k 表示第 K 点的 Y 轴坐标, x_1 表示第一个点的 X 轴坐标, x_n 表示最后一个点 X 轴的坐标, y_1 表示第一个点的 Y 轴坐标, y_n 表示最后一个点 Y 轴的坐标。

[0040] 本发明的进一步技术方案是: 所述测量计算单元还包括计算胎儿胎龄或胎重的胎龄胎重估算模块 262, 所述胎龄胎重估算模块 262 根据胎儿头围或腹围的长度估算胎儿的胎龄和胎重。本发明的优选实施方式是: 胎龄胎重估算模块 262 根据胎儿头围或腹围的长度测量结果确定胎儿的胎龄和胎重。胎龄以孕周计算, 具体计算过程如下:

以胎儿头围计算孕周公式为: $GA=8.96+0.54 \times (HC)+0.0003 \times (HC)^3$, 其中, GA 为孕周, 单位为“周”、HC 为头围, 单位为“厘米”。

[0041] 以胎儿腹围计算孕周公式为: $GA=8.14 \times 0.753 \times (AC)+0.0036 \times (AC)^2$, 其中, GA 为孕周, 单位为“周”、AC 为腹围, 单位为“厘米”。

[0042] 胎重计算公式为: $EFW=0.1 \times (AC)^3$, 其中, EFW 为胎重, 单位为“克”、AC 为腹围, 单位为“厘米”。

[0043] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

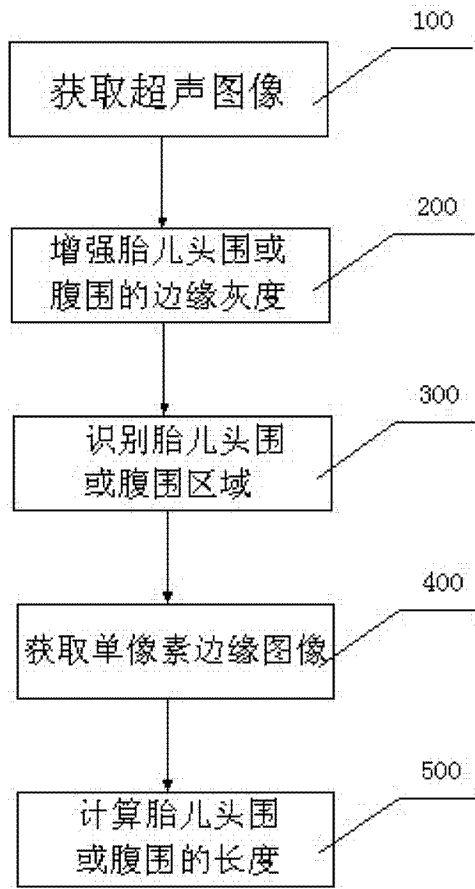


图 1

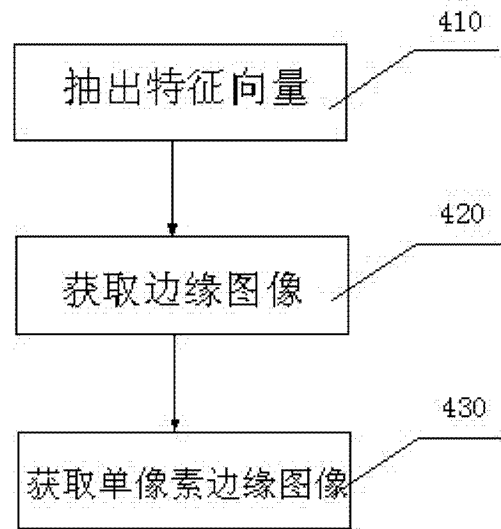


图 2

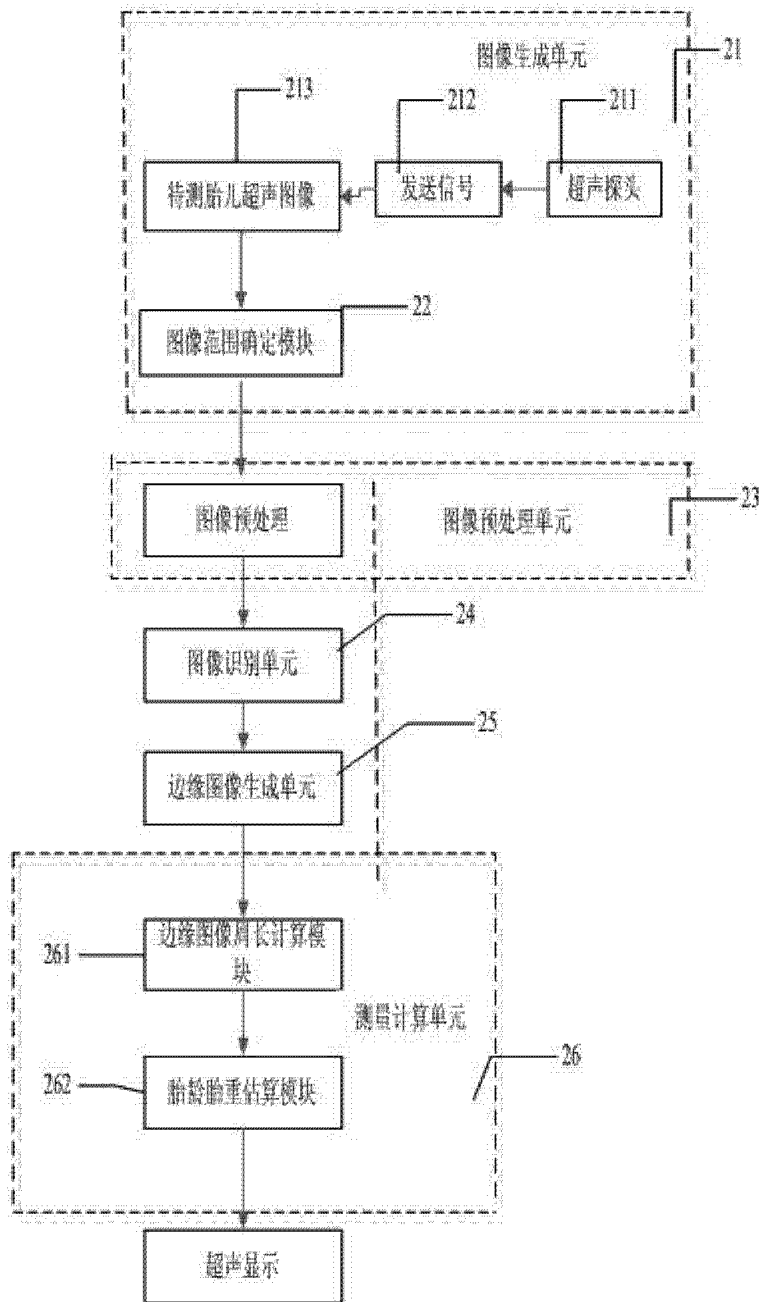


图 3

专利名称(译)	一种胎儿超声图像自动测量方法及系统		
公开(公告)号	CN102151149A	公开(公告)日	2011-08-17
申请号	CN201010604785.5	申请日	2010-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	张柏云 贾璐		
发明人	张柏云 贾璐		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN102151149B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种胎儿超声图像自动测量方法，包括如下步骤：获取超声图像；增强胎儿头围或腹围的边缘灰度；识别胎儿头围或腹围区域；获取单像素边缘图像；计算胎儿头围或腹围的长度。本发明申请由于自动测量能够自动识别胎儿头围或腹围图像区域，自动检测定位头围或腹围的边缘，自动测量头围或腹围的边缘周长，从而自动估算出胎儿的胎龄和胎重等参数。相比手动测量中手动定位画线描述，本发明自动测量定位更加准确，从而胎儿测量结果更加准确；同时能够减少用户重复枯燥的工作，提高超声诊断系统的效率，使用更方便、快捷。

